

(1) Japanese Patent Application Laid-Open No. 2001-231176
"FUEL CELL POWER SUPPLY"

*Attached English document is machine language translation obtained
from Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-231176

(P2001-231176A)

(43) 公開日 平成13年8月24日 (2001.8.24)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テグメント (参考)
H 0 2 J	7/00	3 0 3	5 G 0 0 3
H 0 1 M	3/00	8/00	A 5 G 0 6 6
	8/04	8/04	Z 5 H 0 2 7
			P
			H

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-41657 (P2000-41657)

(22) 出願日 平成12年2月18日 (2000.2.18)

(71) 出願人 00003073

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区製川町72番地

(72) 発明者 矢次 正雄

東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社

東芝本社事務所内

(73) 発明者 渡邊 政人

東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社

東芝本社事務所内

(74) 代理人 100081961

弁理士 木内 光春

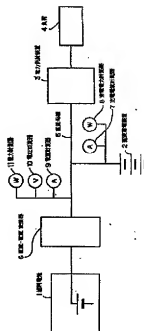
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池電源装置

(57) 【要約】

【課題】 負荷へ供給する電力の品質低下および燃料電池の特性低下を防ぐと共に、安定した電力供給が可能な燃料電池電源装置を提供する。

【解決手段】 燃料電池1には直流-直流変換器6が接続されている。この直流-直流変換器6は、通常の運転状態で負荷が必要とする通常必要電力よりも大きな一定値を出力するように構成されている。また、直流-直流変換器6の出力側には直流-直流変換器6の出力電流を計測する電流計測器9および出力電力を計測する電力計測器11が接続されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃料ガスと酸化剤ガスの電気化学反応により直流電力を発生させる燃料電池と、前記直流電力の電圧を調節する直流-直流変換器と、前記直流電力を蓄える直流蓄電装置と、前記直流電力を交流電力に変換して負荷に供給する電力供給装置と、それらを全て接続する直流母線とが設けられた燃料電池電源装置において、前記直流-直流変換器は、通常の運転状態で負荷が必要とする負荷の通常必要電力よりも大きな一定値を出力するように構成されたことを特徴とする燃料電池電源装置。

【請求項2】 前記直流蓄電装置には該直流蓄電装置の充電電力を計測する充電電力計測器が接続され、前記直流-直流変換器は、負荷の増加状態が所定の時間以上継続した場合に、前記負荷の通常必要電力に前記充電電力を加えた値を出力するように構成されたことを特徴とする請求項1記載の燃料電池電源装置。

【請求項3】 前記直流母線には該直流母線の電圧を計測する電圧計測器が接続され、前記直流-直流変換器は、前記直流母線の電圧が前記直流母線に接続される機器の上限値を逸脱する場合に、前記負荷の通常必要電力よりも小さい値を出力するように構成されたことを特徴とする請求項1または2記載の燃料電池電源装置。

【請求項4】 前記直流蓄電装置には該直流蓄電装置の充電電流を計測する充電電流計測器が接続され、前記直流-直流変換器は、前記充電電流が前記直流蓄電装置の充電電流の上限値を逸脱する場合に、前記負荷の通常必要電力よりも小さい値を出力するように構成されたことを特徴とする請求項1、2または3記載の燃料電池電源装置。

【請求項5】 前記直流-直流変換器の出力を変化させる場合、その変換率を制限させる変換率制限手段が設けられたことを特徴とする請求項1、2、3または4記載の燃料電池電源装置。

【請求項6】 燃料ガスと酸化剤ガスの電気化学反応により直流電力を発生させる燃料電池と、前記直流電力の電圧を調節する直流-直流変換器と、前記直流電力を蓄える直流蓄電装置と、前記直流電力を交流電力に変換して負荷に供給する電力供給装置と、それらを全て接続する直流母線とが設けられた燃料電池電源装置において、前記直流-直流変換器は、前記燃料電池の発電出力の最大値を出力するように構成され、

前記直流母線には交流系統と電力の授受する直流-交流双方向変換器が接続され、この直流-交流双方向変換器は、前記直流母線の電圧を一定するように構成されたことを特徴とする燃料電池電源装置。

【請求項7】 前記交流系統には交流系統への送電電力を計測する送電電力計測器が接続され、

前記負荷には負荷への供給電力を計測する供給電力計測器が接続され、

前記2つの電力計測器の計測値と買電価格とから前記燃料電池の発電コストを導き、この発電コストが前記買電価格を上回る場合に、前記交流系統への電力の送出を停止するように構成されたことを特徴とする請求項6記載の燃料電池電源装置。

【請求項8】 前記交流系統には交流系統への送電電力を計測する送電電力計測器が接続され、

前記負荷には負荷への供給電力を計測する供給電力計測器が接続され、前記2つの電力計測器の計測値と買電価格とから前記燃料電池の発電コストを導き、この発電コストが前記買電価格を上回る場合に、前記燃料電池および直流-直流変換器を停止し前記交流系統から電力の供給を受けて前記負荷に電力を供給するように構成されたことを特徴とする請求項6記載の燃料電池電源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、燃料電池および直流蓄電装置を備えた燃料電池電源装置に係り、特に、燃料電池からの直流電力の電圧を調節する直流-直流変換器を有する燃料電池電源装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来より、燃料電池と直流蓄電装置とを直流電源として備え、両者を併用して負荷に電力を供給する燃料電池電源装置が提案されている。図5は例えば特開平1-234024号公報に示された従来の燃料電池電源装置の構成図である。1は燃料ガスと酸化剤ガスの電気化学反応により直流電力を発生させる燃料電池、2はバッテリーまたはコンデンサから成る直流電力を蓄える直流蓄電装置、3は直流電力を交流電力に変換し負荷4へ電力を供給する電力供給装置である。これらの部材1、2、3は全て直流母線5により接続されている。

【0003】 このような燃料電池電源装置によれば、負荷4が小さいときには、燃料電池1が負荷4に対して電力を供給すると同時に余剰分を直流蓄電装置2に蓄電する。一方、負荷4が大きくなった場合には、直流蓄電装置2からも負荷4へ電力を供給し、負荷4への電力供給を補償することができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記の燃料電池電源装置においては、負荷4が燃料電池1の出力よりも大きければ直流蓄電装置2が負荷4に電力を供給するため、直流蓄電装置2の残存容量が徐々に低下する。そして、負荷4の大きい状態が長時間継続すると、燃料電池1から直流蓄電装置2への充電が行われないので、直流蓄電装置2の残存容量を回復することができず、負荷4への電力供給が不足することとなる。このよ

うな状態では、負荷4へ供給する電力の電圧低下などの電力品質の低下が生じた。また、接続されている負荷4に悪い影響を及ぼしかねない。さらに、燃料電池1は過負荷状態となり、燃料電池1が発生される直流電力の電圧が低くなること燃料電池の特性低下を招いていた。

【0005】一方、負荷4が燃料電池1の出力よりも小さいと、余剰電力を直流蓄電装置2に蓄電するが、この状態が長く続くと、直流蓄電装置2が飽和状態となり、蓄電特性が低下するおそれがあった。また、負荷4が燃料電池1の出力よりも小さい状態が長く続く場合、直流母線5の電圧が過度に上昇して直流母線5に接続される機器の性能劣化を引き起こす要因となっていた。

【0006】本発明は、以上の問題を解決するために提案されたものであり、その主たる目的は、負荷へ供給する電力の品質低下および燃料電池の特性低下を防ぐと共に、安定した電力供給が可能な燃料電池電源装置を提供することにある。本発明の他の目的は、直流母線に接続される機器の性能劣化および直流蓄電装置の蓄電特性低下を防止する優れた燃料電池電源装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、燃料ガスと酸化剤ガスの電気化学反応により直流電力を発生させる燃料電池と、前記直流電力の電圧を調節する直流-直流変換器と、前記直流電力を蓄える直流蓄電装置と、前記直流電力を交流電力に変換して負荷に供給する電力供給装置と、それらを全て接続する直流母線とが設けられた燃料電池電源装置において、次のような技術的な特徴を有している。

【0008】請求項1の発明は、前記直流-直流変換器は、通常の運転状態で負荷が必要とする通常必要電力よりも大きな一定値を出力するように構成されたことを特徴とするものである。

【0009】以上の請求項1の発明によれば、直流-直流変換器の出力設定値を、負荷の通常必要電力よりも大きな値としたので、負荷が通常の場合には直流母線の電圧が上昇して電力余剰状態となる。そのため、直流蓄電装置は蓄電状態となり、直流蓄電装置の残存容量が不足することがない。一方、負荷の変動により負荷が燃料電池の出力を上回った場合には、直流母線の電圧が低下し、残存容量が十分な直流蓄電装置から不足電力分を確実に負荷に供給する。その結果、負荷の大小に関係なく、安定した電力を負荷に供給することができる。また、直流-直流変換器の出力値が一定であるため、燃料電池の出力を一定とすることが可能となり、過負荷による燃料電池の電圧低下などの特性低下を防ぐことができる。

【0010】請求項2の発明は、請求項1記載の燃料電池電源装置において、前記直流蓄電装置には該直流蓄電

装置の充電電力を計測する充電電力計測器が接続され、前記直流-直流変換器は、負荷の増加状態が所定の時間以上継続した場合に、前記負荷の通常必要電力に前記充電電力を加えた値を出力するように構成されたことを特徴としている。

【0011】以上の請求項2の発明では、充電電力計測器が直流蓄電装置の充電電力を計測し、負荷の増加状態が所定の時間以上継続した場合に、直流-直流変換器の出力設定値として負荷の通常必要電力に直流蓄電装置への充電電力を加えた値を用いている。そのため、負荷の増加が続いても直流蓄電装置は充電状態を維持することができ、残存容量の不足を解消することができる。

【0012】請求項3の発明は、請求項1または2記載の燃料電池電源装置において、前記直流母線には該直流母線の電圧を計測する電圧計測器が接続され、前記直流-直流変換器は、前記直流母線の電圧が前記直流母線に接続される機器の上限値を逸脱する場合に、前記負荷の通常必要電力よりも小さい値を出力するように構成されたことを特徴とする。

【0013】以上の請求項3の発明では、負荷の変動により負荷が燃料電池の出力を下回った場合に、直流母線の電圧が上昇するが、このとき、電圧計測器が直流母線の電圧を計測しており、直流母線の電圧が直流母線に接続される機器の上限値を逸脱すると、直流-直流変換器は負荷の通常必要電力よりも小さい値を出力する。このため、直流蓄電装置は放電状態となり、直流母線の電圧が下がり直流母線に接続される機器の性能劣化を防ぐことができる。

【0014】請求項4の発明は、請求項1、2または3記載の燃料電池電源装置において、前記直流蓄電装置には該直流蓄電装置の充電電流を計測する充電電流計測器が接続され、前記直流-直流変換器は、前記充電電流が前記直流蓄電装置の充電電流の上限値を逸脱する場合に、前記負荷の通常必要電力よりも小さい値を出力するように構成されたことを特徴とする。

【0015】以上の請求項4の発明では、負荷の変動により負荷が燃料電池の出力を下回ると、直流母線の電圧が上昇して直流蓄電装置の充電電流が増加する。このとき、充電電流計測器が直流蓄電装置の充電電流を計測しており、充電電流が直流蓄電装置の充電電流の上限値を逸脱する場合には、直流-直流変換器は負荷の通常必要電力よりも小さい値を出力する。したがって、直流蓄電装置への充電電流を減少させることができ、直流蓄電装置の特性低下を防止することができる。

【0016】請求項5の発明は、請求項1、2、3または4記載の燃料電池電源装置において、前記直流-直流変換器の出力を変化させる場合、その出力変換率を制限させる変換率制限手段が設けられたことを特徴とする。

【0017】以上の請求項5の発明では、変換率制限手段により直流-直流変換器の出力値を限るやに変化させ

ることができる。そのため、直流-直流変換器の出力を変化させる場合でも燃料電池の出力変化は極やかなり、燃料電池の電圧低下など特性低下を防ぐことができる。また、燃料電池の運転が安定したものとなり、安定した電力供給が可能となる。

【0018】請求項6の発明は、前記直流-直流変換器は、前記燃料電池の発電出力の最大値を出力するように構成され、前記直流母線には交流系統と電力の授受する直流-交流双方変換器が接続され、この直流-交流双方変換器は、前記直流母線の電圧を一定するように構成されたことを特徴とする。

【0019】以上の請求項6の発明では、直流-交流双方変換器が直流母線の電圧を一定するように交流系統と電力授受を調節するため、負荷が燃料電池の出力より小さい場合には余剰電力分を直流-交流双方変換器から交流系統へ送出する。逆に、負荷が燃料電池の出力より大きい場合には不足電力分を直流-交流双方変換器により交流系統から受電する。したがって、燃料電池は最も効率のよい最大出力運転を維持したまま、負荷への電力供給を継続することができる。

【0020】請求項7の発明は、請求項6記載の燃料電池電源装置において、前記交流系統には交流系統への送電電力を計測する送電電力計測器が接続され、前記負荷には負荷への供給電力を計測する供給電力計測器が接続され、前記2つの電力計測器の計測値と買電価格とから前記燃料電池の発電コストを導き、この発電コストが前記買電価格よりも上回る場合に、前記交流系統への電力の送出を停止するように構成されたことを特徴とする。

【0021】以上の請求項7の発明では、燃料電池の発電コストが買電価格を下回る場合には燃料電池は最も効率の良い発電状態を継続し、前述したように負荷が燃料電池の出力より小さいときには余剰電力分を直流-交流双方変換器から交流系統へ送出する。しかし、燃料電池の発電コストの方が買電価格を上回る場合には直流-交流双方変換器から交流系統への電力の送出を停止する。これにより、常に発電コストの最も低い状態で電力の供給を行うことができる。

【0022】請求項8の発明は、請求項6記載の燃料電池電源装置において、前記交流系統には交流系統への送電電力を計測する送電電力計測器が接続され、前記負荷には負荷への供給電力を計測する供給電力計測器が接続され、前記2つの電力計測器の計測値と買電価格とから前記燃料電池の発電コストを導き、この発電コストが前記買電価格を上回る場合に、前記燃料電池および直流-交流変換器を停止し前記交流系統から電力の供給を受けて前記負荷に電力を供給するように構成されたことを特徴とする。

【0023】以上の請求項8の発明では、燃料電池の発電コストが買電価格を下回る場合には燃料電池は最も効率の良い発電状態を継続する。しかし、燃料電池の発電

コストが買電価格を上回る場合、つまり燃料電池を運転して発電するよりも交流系統から電力を得た方が安い場合には、燃料電池および直流-交流変換器を停止し、交流系統から電力の供給を受けて負荷に電力を供給する。このような請求項8の発明によれば、常に最も経済的な運転状態で負荷への電力供給を行うことができる。

【0024】

【発明の実施の形態】(1)第1の実施の形態

以下、請求項1、2、3、4記載の発明に対応する第1の実施の形態について、図1を参照して具体的に説明する。図1は第1の実施の形態を示す構成図であり、図5に示した従来技術と異様の部分は同一の符号を付して説明は省略する。

【0025】【構成】燃料電池1には燃料電池1の直流電力の電圧を調節する直流-直流変換器6が接続されている。直流-直流変換器6の出力側には直流-交流変換器8の出力電流および出力電力を計測する電流計測器9および電力計測器11が接続されると共に、直流母線5の電圧を計測する電圧計測器10が接続されている。また、直流蓄電装置2の入出力部分には直流蓄電装置2の充電電流および充電電力を計測する充電電流計測器7および充電電力計測器8が接続されている。

【0026】直流-直流変換器6は、次のような出力制御がなされている。通常状態で負荷4が通常の運転状態に必要とする負荷4の通常必要電力よりも大きい一定値を出力する。また、負荷4の増加状態が所定の時間以上継続した場合には、負荷4の通常必要電力に充電電力計測器8が計測した充電電力を加えた値を出力する。さらに、電圧計測器10が計測した電圧が直流母線5に接続される機器の上限値を超過する場合、ならびに、充電電流計測器7が計測した充電電流が直流蓄電装置2の充電電流の上限値を超過する場合には、負荷4の通常必要電力よりも小さい値を出力する。

【0027】【作用】以上の構成を有する第1の実施の形態では、燃料電池1は直流-直流変換器6の出力設定に応じて直流電力を出力する。直流-直流変換器6はその直流電力の電圧を調節して直流母線5へ出力する。この出力値は、上記の計測器7、8、9、10および11の計測値に基づいて設定される。負荷4が変動し、直流-直流変換器6の出力電力を上回った場合には、直流蓄電装置2は放電して電力供給装置3に不足電力分を供給する。反対に、負荷4が直流-直流変換器6の出力電力を下回った場合には直流蓄電装置2に余剰電力が蓄えられことになる。

【0028】負荷4の増加状態が長時間継続した場合に直流蓄電装置2の残存容量が少なくなることがあるが、第1の実施の形態では、電力計測器8により直流蓄電装置2の充電電力を計測しており、負荷4の増加状態が所定の時間以上継続すると、直流-直流変換器6は出力値を負荷4の通常必要電力に充電電力を加えた値に変

更する。

【0029】反対に、負荷4の減少状態が長時間継続した場合、直流蓄電装置2が飽和状態になって上昇したり、直流母線5の電圧が過度に上昇したりすることがあるが、第1の実施の形態では、電圧計測器10により直流母線5の電圧を計測し、充電電流計測器7により直流蓄電装置2の充電電流を計測しており、これらの計測値が所定の上限値を逸脱する直流-直流変換器6の出力値を減少させている。

【0030】【効果】以上のような第1の実施の形態の効果は次の通りである。すなわち、前記直流-直流変換器6の出力設定値を負荷4が通常必要とする電力よりも大きな一定の値に設定することにより、燃料電池1の出力を一定値とすることが可能になり、負荷4の変動によらず燃料電池1は常に一定出力の安定した運転を行うことができる。また、負荷4が増加した場合には負荷4への供給電力が不足し、直流母線5の電圧が低下するため、直流蓄電装置2は不足電力分を自動的に負荷4に供給する。したがって、電力の供給不足とはならず電力の安定供給が可能である。反対に、負荷4が減少した場合には余剰電力により、直流母線5の電圧が上昇するため、直流蓄電装置2は余剰電力を自動的に負荷4に供給する。この結果、直流蓄電装置2の残存容量が減少することなく、信頼性の高い燃料電池電源装置を実現することができる。

【0031】また、第1の実施の形態においては、負荷4の増加状態が所定の時間以上継続すると直流-直流変換器6の出力値が負荷4の通常必要電力に充電電力を加えた値に変わるため、直流蓄電装置2の残存容量が少なくなることがない。このように直流-直流変換器6の出力値を変更した場合、燃料電池1の出力変動の大きさは直流蓄電装置2の充電電流分だけ抑えられ、大きな出力変動を防ぐことができる。その結果、燃料電池1の電圧低下などの特性低下を防ぐと同時に、直流蓄電装置2の蓄電特性低下も防止することができ、常に安定した電力を負荷4に供給することが可能となる。

【0032】さらに、第1の実施の形態では、負荷4の減少状態が続いて直流母線5の電圧が上昇し、直流母線5の電圧が直流母線5に接続される機器の上限値を逸脱する場合、ならびに充電電流計測器7の充電電流が直流蓄電装置2の充電電流の上限値を逸脱する場合には、直流-直流変換器6の出力値を、通常の運転状態で負荷4が必要とする電力よりも小さい値に変化させている。このため、燃料電池1の出力の余剰分をなくして直流蓄電装置2を放電状態とすることができ、直流母線5の電圧低下が可能となる。これにより、直流母線5に接続された機器の性能劣化および直流蓄電装置2の蓄電特性の低下を防止することができる。

【0033】(2)第2の実施の形態

続いて、請求項5記載の発明に対応する第2の実施の形態を、図2および図3に従って説明する。図2は第2の

実施の形態の制御設定値変化特性図、図3は第2の実施の形態の制御ブロック図である。

【0034】【構成】第2の実施の形態の構成上の特徴は、図3に示すように直流-直流変換器6の出力変化率を制限させる変換率制限手段18が設けられた点にある。この変換率制限手段18は、直流-直流変換器6の出力電流および出力電圧を取り入れて制御設定値の演算を行い、新しい制御設定値を導くようになっている。図2では、前記第1の実施の形態で説明した直流-直流変換器6の制御設定値の変化を点線Aで示し、第2の実施の形態による制御設定値の変化を実線Bおよび破線Cで示している。

【0035】【作用】前述した第1の実施の形態では、直流-直流変換器6の制御設定値は項2のA(点線)のようにステップ状に変化することがある。このとき、設定値の変化が急であったり、大きかったり、頻度が高い場合には、その変化に応じて燃料電池1の出力が変化し、長期的には燃料電池1の電圧低下など、燃料電池1の特性低下を引き起こす可能性がある。これに対して第2の実施の形態では、変換率制限手段18の働きによりB(実線)のような一定レート変化や、C(破線)のような一次遅れ関数のように設定値を緩やかに変化させることができる。

【0036】【効果】このような第2の実施の形態によれば、変換率制限手段18を設けるという簡単な構成により直流-直流変換器6の制御設定値を緩やかに変化させることができ、燃料電池1の出力に急激な変化や頻繁な変化が回避できる。したがって、燃料電池1の特性低下を防止し、安定した電力供給を実現することができる。

【0037】(3)第3の実施の形態

次に請求項6、7、8記載の発明に対応する第3の実施の形態について、図4に用いて説明する。なお、図4は第3の実施の形態の構成図であり、図5に示した従来技術および図1に示した第1の実施の形態と同様の部分は同一の符号を付して説明は省略する。

【0038】【構成】第3の実施の形態では、直流-直流変換器6は、燃料電池1の発電出力の最大値を出力するように構成されている。また、直流母線5には直流-交流双方変換器12が接続されている。さらに、直流-交流双方変換器12の出力側には商用の交流系統13および交流系統13への送電電力を計測する送電電力計測器14が接続されている。直流-交流双方変換器12は交流系統13との電力授受を調節するもので直流母線5の電圧を一定するように構成されている。なお、負荷4には負荷4への供給電力を計測する供給電力計測器15が接続されている。

【0039】また、第3の実施の形態は、2つの電力計測器14、15の計測値と買電価格とから燃料電池1の発電コストを導き、この発電コストが買電価格を上回る場合に、交流系統13への電力の送出を停止する、ある

いは燃料電池 1 および直流-直流変換器 6 を停止し交流系統 1 3 から電力の供給を受けて負荷 4 に電力を供給するようになっている。

【0040】〔作用〕以上の構成を有する第 3 の実施の形態において、負荷 4 が変動し負荷 4 が直流-直流変換器 6 の出力を上回った場合には、直流母線 5 の電圧は低下する。このとき、直流-交流双方向変換器 1 2 は直流母線 5 の電圧を上げるように動作する。すなわち、直流-交流双方向変換器 1 2 は正変換動作をして交流系統 1 3 の交流電力を直流電力に変換し、不足電力分を直流母線 5 を介して負荷 4 に供給する。なお、負荷 4 が直流-直流変換器 6 の出力を上回った状態で直流-交流双方向変換器 1 2 が停止している場合には、直流蓄電装置 2 が負荷 4 に不足電力分を供給する。

【0041】反対に、負荷 4 が直流-直流変換器 6 の出力を下回った場合には、直流母線 5 の電圧は上昇する。このとき、直流-交流双方向変換器 1 2 は直流母線 5 の電圧を下げるように動作する。すなわち、直流-交流双方向変換器 1 2 が逆変換動作をして直流母線 5 の余剰電力を交流電力に変換し、余剰電力を交流系統 1 3 へ送出する。なお、負荷 4 が直流-直流変換器 6 の出力を下回った状態で直流-交流双方向変換器 1 2 が停止した場合には、直流-直流変換器 6 の制御設定値を負荷 4 の消費電力に合わせている。

【0042】また、第 3 の実施の形態では 2 つの電力計測器 1 4、1 5 の計測値と買電価格とから燃料電池 1 の発電コストを導いている。そして、この発電コストが買電価格を上回ると、交流系統 1 3 への電力の送出を停止するか、燃料電池 1 および直流-直流変換器 6 を停止している。前者の場合には燃料電池 1 の発電電力を電力供給装置 3 を用いて負荷 4 へだけ供給する。一方の後者の場合には直流-交流双方向変換器 1 2 より交流系統 1 3 の交流電力を直流電力へ変換し、その直流電力を直流母線 5 および電力供給装置 3 を通して負荷 4 へ供給する。

【0043】〔効果〕以上のような第 3 の実施の形態の効果は次の通りである。すなわち、直流-直流変換器 6 が燃料電池 1 の出力を常に最大となるように制御するため、常に効率の良い状態で燃料電池 1 の運転を継続することができる。このとき、燃料電池 1 の出力が一定なので、負荷 4 が変動して直流-直流変換器 6 の出力を上回ることがあるが、その場合には直流-交流双方向変換器 1 2 より交流系統 1 3 からか、あるいは直流蓄電装置 2 から不足電力分を得ることができる。したがって、負荷 4 への給電が常に不足することなく安定した電力供給が可能である。

【0044】一方、負荷 4 が変動して直流-直流変換器 6 の出力電力を下回った場合には、直流-交流双方向変換器 1 2 が直流母線 5 の余剰電力を交流系統 1 3 へ送出するため、直流母線 5 の電圧が上昇することなく、負荷

4 への給電が安定する。また、負荷 4 が直流-直流変換器 6 の出力電力を下回った状態で直流-交流双方向変換器 1 2 が停止したときには、直流-直流変換器 6 の制御設定値を負荷 4 の消費電力に合わせることで、余剰電力をなくして安定した電力供給が可能である。さらに、燃料電池 1 が停止した場合には、直流蓄電装置 2 から不足電力分を供給することができる。このように負荷 4 に対しては常に安定した電力を供給することが可能であり、高い信頼性を得ることができる。

【0045】また、第 3 の実施の形態によれば、発電コストが買電価格を上回るとき、交流系統 1 3 への電力の送出を停止して最も経済的な運転状態で負荷 4 へ電力を供給することができる。さらに、発電コストが買電価格を上回り、燃料電池 1 を運転して発電するよりも交流系統 1 3 から電力を得た方が安く済む場合には、燃料電池 1 および直流-直流変換器 6 の停止して、交流系統 1 3 からのみ負荷 4 に電力を供給して優れた経済性を確保することができる。

【0046】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、燃料電池の出力を一定とし、負荷が大きい場合には直流蓄電装置または商用系統から不足分の電力を供給し、負荷が小さい場合には余剰分の電力を直流蓄電装置へ貯蔵する商用系統へ送出することができるので、燃料電池の特性を低下させることなく、安定した電力を負荷に供給することが可能な燃料電池電源装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態の構成図。

【図 2】本発明の第 2 の実施の形態の制御設定値変化特性図。

【図 3】本発明の第 2 の実施の形態の制御ブロック図。

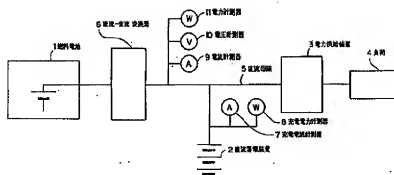
【図 4】本発明の第 3 の実施の形態の構成図。

【図 5】従来の技術の構成図。

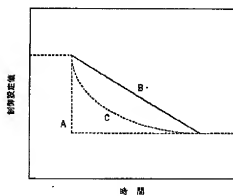
【符号の説明】

- 1…燃料電池
- 2…直流蓄電装置
- 3…電力供給装置
- 4…負荷
- 5…直流母線
- 6…直流-直流変換器
- 7…充電電流計測器
- 8…充電電力計測器
- 9…電流計測器
- 10…電圧計測器
- 11…電力計測器
- 12…直流-交流双方向変換器
- 13…交流系統
- 14…送電電力計測器
- 15…供給電力計測器

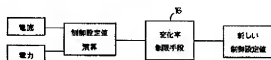
【図1】



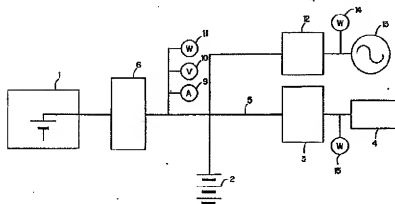
【図2】



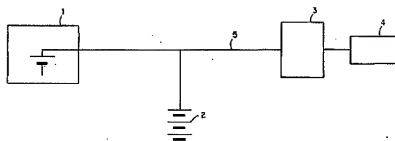
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

識別記号

F 1

キーワード (参考)

H 0 2 J 3/32
7/34H 0 2 J 3/32
7/34

D

F ターム (参考) SC003 AA01 AA05 BA01 CA01 CA11
DA06 DA16 GB03 GB06
SC056 BA03 CA09 DA08 HB07 HB09
JA07 JA13 JB03
SH027 AA02 CC03 KK51 MM26 MM27

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-231176

(43)Date of publication of application : 24.08.2001

(51)Int.Cl. H02J 7/00
 H01N 8/00
 H01N 8/04
 H02J 3/32
 H02J 7/34

(21)Application number : 2000-041657

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 18.02.2000

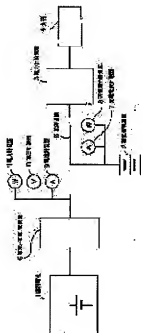
(72)Inventor : YABUKI MASANORI
 WATANABE MASATO

(54) FUEL CELL POWER SUPPLY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a fuel cell power supply in which the quality of power being supplied to a load and the characteristics of the fuel cell can be prevented from lowering and power can be supplied stably.

SOLUTION: A fuel cell 1 is connected with a DC-DC converter 6 arranged to output a constant power higher than the power normally required by a load under normal operating state. A current measuring instrument 9 and a power measuring instrument 11 for measuring the output current and output power from the DC-DC converter 6, respectively, are connected to the output side of the DC-DC converter 6.



*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]Fuel cell power supply, wherein said dc/dc converter is constituted in fuel cell power supply characterized by comprising the following so that bigger constant value than usual necessary power of load which load needs by the usual operational status may be outputted.

A fuel cell which generates direct current power according to electrochemical reaction of fuel gas and oxidant gas.

A dc/dc converter which adjusts voltage of said direct current power.

A direct-current accumulating electricity device in which said direct current power is stored.

A DC bus which connects them all with a power supply system which changes said direct current power into alternating current power, and is supplied to load.

[Claim 2]A charging power measuring instrument which measures charging power of this direct-current accumulating electricity device is connected to said direct-current accumulating electricity device, and said dc/dc converter, The fuel cell power supply according to claim 1 constituting so that a value which applied said charging power to usual necessary power of said load may be outputted, when an increasing state of load continues more than predetermined time.

[Claim 3]A voltage measuring instrument which measures voltage of this DC bus is connected to said DC bus, and said dc/dc converter. The fuel cell power supply according to claim 1 or 2 constituting so that a value smaller than usual necessary power of said load may be outputted, when voltage of said DC bus deviates from upper limit of apparatus connected to said DC bus.

[Claim 4]A charging current measuring instrument which measures charging current of this direct-current accumulating electricity device is connected to said direct-current accumulating electricity device, and said dc/dc converter, The fuel cell power supply according to claim 1, 2, or 3 constituting so that a value smaller than usual necessary power of said load may be outputted, when said charging current deviates from upper limit of charging current of said direct-current accumulating electricity device.

[Claim 5]The fuel cell power supply according to claim 1, 2, 3, or 4 when changing an output of said dc/dc converter, wherein a rate-of-change limit means to which the rate of change is made to restrict is established.

[Claim 6]In fuel cell power supply characterized by comprising the following, said dc/dc converter, Fuel cell power supply, wherein it was constituted so that the maximum of a generation output of said fuel cell might be outputted, a direct-current-exchange bidirectional converter which an alternating current system and electric power deliver and receive was connected to said DC bus, and this direct-current-exchange bidirectional converter is constituted so that voltage of said DC bus may be set constant.

A fuel cell which generates direct current power according to electrochemical reaction of fuel gas and oxidant gas.

A dc/dc converter which adjusts voltage of said direct current power.

A direct-current accumulating electricity device in which said direct current power is stored.

A DC bus which connects them all with a power supply system which changes said direct

current power into alternating current power, and is supplied to load.

[Claim 7] A power transmission electric power measuring instrument which measures power transmission electric power to an alternating current system is connected to said alternating current system, A power supply measuring instrument which measures power supply to load is connected to said load, The fuel cell power supply according to claim 6 constituting so that sending out of electric power to said alternating current system may be stopped when power costs of said fuel cell are drawn from a measurement value of said two electric power measuring instruments, and a purchased-power price and these power costs exceed said purchased-power price.

[Claim 8] A power transmission electric power measuring instrument which measures power transmission electric power to an alternating current system is connected to said alternating current system, A power supply measuring instrument which measures power supply to load is connected to said load, Power costs of said fuel cell are drawn from a measurement value of said two electric power measuring instruments, and a purchased-power price, The fuel cell power supply according to claim 6 constituting so that said fuel cell and a dc/dc converter may be suspended and electric power may be supplied to said load in response to supply of electric power from said alternating current system, when these power costs exceed said purchased-power price.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the fuel cell power supply provided with the fuel cell and the direct-current accumulating electricity device, and relates to the fuel cell power supply which has a dc/dc converter which adjusts the voltage of the direct current power from a fuel cell especially.

[0002]

[Description of the Prior Art]Conventionally, it has a fuel cell and a direct-current accumulating electricity device as DC power supply, and the fuel cell power supply which uses both together and supplies electric power to load is proposed. Drawing 5 is a lineblock diagram of the conventional fuel cell power supply shown in JP,1-234024,A. They are a fuel cell which 1 makes generate direct current power according to the electrochemical reaction of fuel gas and oxidant gas, a direct-current accumulating electricity device in which 2 changes from a battery or a capacitor, and direct current power is stored, and a power supply system which 3 changes direct current power into alternating current power, and supplies electric power to the load 4. These members 1, 2, and 3 are altogether connected by DC bus 5.

[0003]According to such fuel cell power supply, when the load 4 is small, a part for a surplus is stored electricity at the direct-current accumulating electricity device 2 at the same time the fuel cell 1 supplies electric power to the load 4. On the other hand, when the load 4 becomes large, electric power can be supplied to the load 4 also from the direct-current accumulating electricity device 2, and the electric power supply to the load 4 can be compensated.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, in the above-mentioned fuel cell power supply, if the load 4 is larger than the output of the fuel cell 1, in order that the direct-current accumulating electricity device 2 may supply electric power to the load 4, the remaining capacity of the direct-current accumulating electricity device 2 falls gradually. And since charge to the direct-current accumulating electricity device 2 from the fuel cell 1 will not be performed if the large state of the load 4 continues for a long time, remaining capacity of the direct-current accumulating electricity device 2 cannot be recovered, but the electric power supplies to the load 4 will run short. In such a state, deterioration of electric power quality, such as sag etc. of the electric power supplied to the load 4, arose. It may have bad influence on the load 4 connected. The fuel cell 1 had caused the characteristics degradation of the fuel cell that will be in an overloaded state and the voltage of the direct current power with which the fuel cell 1 is generated becomes low.

[0005]On the other hand, when the load 4 was smaller than the output of the fuel cell 1, a part for a surplus was stored electricity at the direct-current accumulating electricity device 2, but when this state continued for a long time, the direct-current accumulating electricity device 2 was saturated, and there was a possibility that the accumulation-of-electricity characteristic might fall. When the state where the load 4 is smaller than the output of the fuel cell 1 continued for a long time, the voltage of DC bus 5 had become a factor which causes the performance degradation of the apparatus which goes up too much and is connected to DC bus 5.

[0006]It is proposed in order that this invention may solve the above problem, and the main purpose prevents the debasement of electric power and the characteristics degradation of a fuel cell which are supplied to load, and there is in providing the fuel cell power supply in which the stable electric power supply is possible. Other purposes of this invention are to provide the outstanding fuel cell power supply which prevents the performance degradation of the apparatus connected to a DC bus, and the accumulation-of-electricity characteristics degradation of a direct-current accumulating electricity device.

[0007]

[Means for Solving the Problem]A fuel cell which generates direct current power according to electrochemical reaction of fuel gas and oxidant gas in order to solve an aforementioned problem, A dc/dc converter which adjusts voltage of said direct current power, and a direct-current accumulating electricity device in which said direct current power is stored, In fuel cell power supply with which a power supply system which changes said direct current power into alternating current power, and is supplied to load, and a DC bus which connects them all were provided, it has the following technical features.

[0008]An invention of claim 1 was constituted so that said dc/dc converter might output usually bigger constant value which load needs by the usual operational status than necessary power.

[0009]Since an output set value of a dc/dc converter was made into a bigger value than usual necessary power of load according to the invention of above claim 1, when load is usual, voltage of a DC bus rises and it will be in an electric power surplus state. Therefore, a direct-current accumulating electricity device will be in an accumulation-of-electricity state, and will not run short of remaining capacity of a direct-current accumulating electricity device. On the other hand, when load exceeds an output of a fuel cell by change of load, voltage of a DC bus falls and remaining capacity supplies a part for short power to load certainly from enough direct-current accumulating electricity devices. As a result, regardless of size of load, stable electric power can be supplied to load. Since the output value of a dc/dc converter is constant, it becomes possible to set an output of a fuel cell constant, and characteristics degradation, such as sag of a fuel cell by an overload, can be prevented.

[0010]In the fuel cell power supply according to claim 1, a charging power measuring instrument which measures charging power of this direct-current accumulating electricity device is connected to said direct-current accumulating electricity device by invention of claim 2, and said dc/dc converter, When an increasing state of load continues more than predetermined time, it is characterized by being constituted so that a value which applied said charging power to usual necessary power of said load may be outputted.

[0011]In an invention of above claim 2, when a charging power measuring instrument measures charging power of a direct-current accumulating electricity device and an increasing state of load continues more than predetermined time, a value which applied charging power to a direct-current accumulating electricity device to usual necessary power of load is used as an output set value of a dc/dc converter. Therefore, even if an increase in load continues, the direct-current accumulating electricity device can maintain a charging state, and can relieve shortage of remaining capacity.

[0012]In the fuel cell power supply according to claim 1 or 2, a voltage measuring instrument which measures voltage of this DC bus is connected to said DC bus by invention of claim 3, and said dc/dc converter. When voltage of said DC bus deviated from upper limit of apparatus connected to said DC bus, it was constituted so that a value smaller than usual necessary power of said load might be outputted.

[0013]In an invention of above claim 3, when load is less than an output of a fuel cell by change of load, voltage of a DC bus rises, but. At this time, a voltage measuring instrument is measuring voltage of a DC bus, and if voltage of a DC bus deviates from upper limit of apparatus connected to a DC bus, a dc/dc converter will output a value smaller than usual necessary power of load. For this reason, a direct-current accumulating electricity device will be in a discharge state, and can prevent performance degradation of apparatus which voltage of a DC bus falls and is connected to a DC bus.

[0014]In the fuel cell power supply according to claim 1, 2, or 3 an invention of claim 4, A

charging current measuring instrument which measures charging current of this direct-current accumulating electricity device is connected to said direct-current accumulating electricity device, and said dc/dc converter, When said charging current deviated from upper limit of charging current of said direct-current accumulating electricity device, it was constituted so that a value smaller than usual necessary power of said load might be outputted.

[0015]In an invention of above claim 4, if load is less than an output of a fuel cell by change of load, voltage of a DC bus will rise and charging current of a direct-current accumulating electricity device will increase. When a charging current measuring instrument is measuring charging current of a direct-current accumulating electricity device and charging current deviates from upper limit of charging current of a direct-current accumulating electricity device at this time, a dc/dc converter outputs a value smaller than usual necessary power of load. Therefore, charging current to a direct-current accumulating electricity device can be decreased, and characteristics degradation of a direct-current accumulating electricity device can be prevented.

[0016]When an invention of claim 5 changed an output of said dc/dc converter in the fuel cell power supply according to claim 1, 2, 3, or 4, a rate-of-change limit means to which the rate of an output change is made to restrict was established.

[0017]In an invention of above claim 5, an output value of a dc/dc converter can be gently changed by a rate-of-change limit means. Therefore, even when changing an output of a dc/dc converter, an output change of a fuel cell becomes loose and can prevent characteristics degradation, such as sag of a fuel cell. It becomes that where operation of a fuel cell was stabilized, and a stable electric power supply becomes possible.

[0018]An invention of claim 6 said dc/dc converter, It was constituted so that the maximum of a generation output of said fuel cell might be outputted, a direct-current-exchange bidirectional converter which an alternating current system and electric power deliver and receive was connected to said DC bus, and this direct-current-exchange bidirectional converter was constituted so that voltage of said DC bus might be set constant.

[0019]In an invention of above claim 6, in order to adjust electric power transfer with an alternating current system so that a direct-current-exchange bidirectional converter may set voltage of a DC bus constant, when load is smaller than an output of a fuel cell, a part for surplus electric power is sent out to an alternating current system from a direct-current-exchange bidirectional converter. On the contrary, when load is larger than an output of a fuel cell, a part for short power is received from an alternating current system with a direct-current-exchange bidirectional converter. Therefore, the fuel cell can continue an electric power supply to load, with the most efficient maximum output operation maintained.

[0020]A power transmission electric power measuring instrument with which an invention of claim 7 measures power transmission electric power to an alternating current system to said alternating current system in the fuel cell power supply according to claim 6 is connected, A power supply measuring instrument which measures power supply to load is connected to said load, When power costs of said fuel cell were drawn from a measurement value of said two electric power measuring instruments, and a purchased-power price and these power costs exceeded rather than said purchased-power price, it was constituted so that sending out of electric power to said alternating current system might be stopped.

[0021]In an invention of above claim 7, when power costs of a fuel cell are less than a purchased-power price, a fuel cell sends out a part for surplus electric power to an alternating current system from a direct-current-exchange bidirectional converter, when load is smaller than an output of a fuel cell, as the most efficient power generation state was continued and mentioned above. However, when a direction of power costs of a fuel cell exceeds a purchased-power price, sending out of electric power from a direct-current-exchange bidirectional converter to an alternating current system is stopped. Thereby, electric power can always be supplied in the state of [lowest] power costs.

[0022]A power transmission electric power measuring instrument with which an invention of claim 8 measures power transmission electric power to an alternating current system to said alternating current system in the fuel cell power supply according to claim 6 is connected, A

power supply measuring instrument which measures power supply to load is connected to said load, Power costs of said fuel cell are drawn from a measurement value of said two electric power measuring instruments, and a purchased-power price, When these power costs exceeded said purchased-power price, it was constituted so that said fuel cell and a dc/dc converter might be suspended and electric power might be supplied to said load in response to supply of electric power from said alternating current system.

[0023] In an invention of above claim 8, when power costs of a fuel cell are less than a purchased-power price, a fuel cell continues the most efficient power generation state. However, when power costs of a fuel cell exceed a purchased-power price (i.e., when it is cheaper than to operate and generate a fuel cell to obtain electric power from an alternating current system), a fuel cell and a dc/dc converter are suspended and electric power is supplied to load in response to supply of electric power from an alternating current system. According to the invention of such a claim 8, an electric power supply to load can be performed by the always most economical operational status.

[0024]

[Embodiment of the invention] (1) Below a 1st embodiment describes concretely a 1st embodiment corresponding to the invention of claims 1, 2, and 3 and four statements with reference to drawing 1. Drawing 1 is a lineblock diagram showing a 1st embodiment, the same portion as the conventional technology shown in drawing 5 attaches the same numerals, and explanation is omitted.

[0025] [Composition] The dc/dc converter 6 which adjusts the voltage of the direct current power of the fuel cell 1 is connected to the fuel cell 1. The current-measurements machine 9 and the electric power measuring instrument 11 which measure the output current and the output power of the dc/dc converter 6 are connected to the output side of the dc/dc converter 6, and the voltage measuring instrument 10 which measures the voltage of DC bus 5 is connected. The charging current measuring instrument 7 and the charging power measuring instrument 8 which measure the charging current and charging power of the direct-current accumulating electricity device 2 are connected to the input-and-output portion of the direct-current accumulating electricity device 2.

[0026] As for the dc/dc converter 6, the following output controls are made. In a normal state, constant value with the bigger load 4 than the usual necessary power of the load 4 needed by the usual operational status is outputted. When the increasing state of the load 4 continues more than predetermined time, the value which applied to the usual necessary power of the load 4 the charging power which the charging power measuring instrument 8 measured is outputted. When the voltage which the voltage measuring instrument 10 measured deviates from the upper limit of the apparatus connected to DC bus 5, and when the charging current which the charging current measuring instrument 7 measured deviates from the upper limit of the charging current of the direct-current accumulating electricity device 2, a value smaller than the usual necessary power of the load 4 is outputted.

[0027] [Function] — in a 1st embodiment that has the above composition, the fuel cell 1 outputs direct current power according to output setting out of the dc/dc converter 6. The dc/dc converter 6 adjusts the voltage of the direct current power, and outputs it to DC bus 5. This output value is set up based on the measurement value of the above-mentioned measuring instruments 7, 8, 9, 10, and 11. When the load 4 is changed and it exceeds the output power of the dc/dc converter 6, the direct-current accumulating electricity device 2 is discharged, and supplies a part for short power to the power supply system 3. On the contrary, when the load 4 is less than the output power of the dc/dc converter 6, surplus electric power will be stored in the direct-current accumulating electricity device 2.

[0028] When the increasing state of the load 4 continues for a long time, the remaining capacity of the direct-current accumulating electricity device 2 may decrease, but, According to a 1st embodiment, as for the dc/dc converter 6, an output value will be changed into the value which applied charging power to the usual necessary power of the load 4, if the charging power of the direct-current accumulating electricity device 2 is measured with the electric power measuring instrument 8 and the increasing state of the load 4 continues more than predetermined time.

[0029]The direct-current accumulating electricity device 2 is saturated, on the contrary, when the decreasing state of the load 4 continues for a long time, may go up or the voltage of DC bus 5 may rise too much, but. In a 1st embodiment, the voltage of DC bus 5 is measured with the voltage measuring instrument 10, the charging current of the direct-current accumulating electricity device 2 is measured with the charging current measuring instrument 7, and if these measurement values deviate from predetermined upper limit, the output value of the dc/dc converter 6 will be decreased.

[0030][Effect] — the effect of a 1st above embodiment is as follows. That is, by setting it as a bigger fixed value than the electric power for which the load 4 usually needs the output set value of the dc/dc converter 6, it becomes possible to make the output of the fuel cell 1 into constant value, and it cannot be based on change of the load 4, but the fuel cell 1 can perform operation where the fixed output was always stabilized. Since the power supply to the load 4 is insufficient and the voltage of DC bus 5 falls when the load 4 increases, the direct-current accumulating electricity device 2 supplies a part for short power to the load 4 automatically. Therefore, it does not become the short supply of electric power, but adequate supply of electric power is possible. On the contrary, with surplus electric power, when the load 4 decreases, since the voltage of DC bus 5 rises, the direct-current accumulating electricity device 2 conserves surplus electric power automatically. As a result, reliable fuel cell power supply can be realized, without the remaining capacity of the direct-current accumulating electricity device 2 decreasing.

[0031]In a 1st embodiment, since the output value of the dc/dc converter 6 will change to the value which applied charging power to the usual necessary power of the load 4 if the increasing state of the load 4 continues more than predetermined time, the remaining capacity of the direct-current accumulating electricity device 2 does not decrease. Thus, when the output value of the dc/dc converter 6 is changed, the size of the output change of the fuel cell 1 is held down only to a part for the charging current of the direct-current accumulating electricity device 2, and can prevent a big output change. As a result, the accumulation-of-electricity characteristics degradation of the direct-current accumulating electricity device 2 can also be prevented, and it becomes possible to supply the always stable electric power to the load 4 at the same time it prevents characteristics degradation, such as sag of the fuel cell 1.

[0032]In a 1st embodiment, the decreasing state of the load 4 continues and the voltage of DC bus 5 rises, When the voltage of DC bus 5 deviates from the upper limit of the apparatus connected to DC bus 5, and when the charging current of the charging current measuring instrument 7 deviates from the upper limit of the charging current of the direct-current accumulating electricity device 2, The output value of the dc/dc converter 6 is changed to the value smaller than the electric power which the load 4 needs by the usual operational status. For this reason, a part for the surplus of the output of the fuel cell 1 can be eliminated, the direct-current accumulating electricity device 2 can be made into a discharge state, and voltage reduction of DC bus 5 is attained. Thereby, the fall of the performance degradation of the apparatus connected to DC bus 5 and the accumulation-of-electricity characteristic of the direct-current accumulating electricity device 2 can be prevented.

[0033](2) Describe a 2nd embodiment, then a 2nd embodiment corresponding to the invention according to claim 5 according to drawing 2 and drawing 3. Drawing 2 is a control-point-setting value change characteristic figure of a 2nd embodiment, and drawing 3 is a control block diagram of a 2nd embodiment.

[0034][Composition] The constitutional feature of a 2nd embodiment is at the point that the rate-of-change limit means 16 to which the rate of an output change of dc/dc converter 6 ** is made to restrict as shown in drawing 3 was established. This rate-of-change limit means 16 takes in the output current and the output power of the dc/dc converter 6, calculates a control-point-setting value, and draws a new control-point-setting value. In drawing 2, the dotted line A shows change of the control-point-setting value of the dc/dc converter 6 explained by said 1st embodiment, and the solid line B and the dashed line C show change of the control-point-setting value by a 2nd embodiment.

[0035][OPERATION] In a 1st embodiment mentioned above, the control-point-setting value of the dc/dc converter 6 may change to step form like A (dotted line) of drawing 2. At this time,

change of a preset value may be sudden, or it may be large, or when frequency is high, the output of the fuel cell 1 may change according to that change, and the sag of the fuel cell 1, etc. may cause the characteristics degradation of the fuel cell 1 in the long run. On the other hand, in a 2nd embodiment, a preset value can be gently changed by work of the rate-of-change limit means 16 like fixed rate change like B (solid line), and a first-order-lag function like C (dashed line).

[0036][Effect] — according to such a 2nd embodiment, the control-point-setting value of the dc/dc converter 6 can be gently changed by easy composition of establishing the rate-of-change limit means 16, and an abrupt change and a frequent change can be avoided to the output of the fuel cell 1. Therefore, the characteristics degradation of the fuel cell 1 can be prevented and the stable electric power supply can be realized.

[0037](3) Use and describe a 3rd embodiment corresponding to the invention of a 3rd embodiment next claims 6 and 7, and eight statements to drawing 4. Drawing 4 is a lineblock diagram of a 3rd embodiment, the same portion as a 1st embodiment shown in the conventional technology shown in drawing 5 and drawing 1 attaches the same numerals, and explanation is omitted.

[0038][Composition] The dc/dc converter 6 comprises a 3rd embodiment so that the maximum of the generation output of the fuel cell 1 may be outputted. The direct-current-exchange bidirectional converter 12 is connected to DC bus 5. The power transmission electric power measuring instrument 14 which measures the power transmission electric power to the commercial alternating current system 13 and the alternating current system 13 is connected to the output side of the direct-current-exchange bidirectional converter 12. The direct-current-exchange bidirectional converter 12 is constituted so that electric power transfer with the alternating current system 13 may be adjusted and the voltage of DC bus 5 may be set constant. The power supply measuring instrument 15 which measures the power supply to the load 4 is connected to the load 4.

[0039]A 3rd embodiment draws the power costs of the fuel cell 1 from the measurement value of the two electric power measuring instruments 14 and 15, and a purchased-power price. When these power costs exceed a purchased-power price, or it stops sending out of the electric power to the alternating current system 13, the fuel cell 1 and the dc/dc converter 6 are suspended, and electric power is supplied to the load 4 in response to supply of electric power from the alternating current system 13.

[0040][Function] — in a 3rd embodiment that has the above composition, when the load 4 is changed and the load 4 exceeds the output of the dc/dc converter 6, the voltage of DC bus 5 falls. At this time, the direct-current-exchange bidirectional converter 12 operates so that the voltage of DC bus 5 may be increased. That is, the direct-current-exchange bidirectional converter 12 carries out right conversion operation, changes the alternating current power of the alternating current system 13 into direct current power, and supplies a part for short power to the load 4 via DC bus 5. After the load 4 has exceeded the output of the dc/dc converter 6, when the direct-current-exchange bidirectional converter 12 has stopped, the direct-current accumulating electricity device 2 supplies a part for short power to the load 4.

[0041]On the contrary, when the load 4 is less than the output of the dc/dc converter 6, the voltage of DC bus 5 rises. At this time, the direct-current-exchange bidirectional converter 12 operates so that the voltage of DC bus 5 may be dropped. That is, the direct-current-exchange bidirectional converter 12 carries out inverse transformation operation, changes the surplus electric power of DC bus 5 into alternating current power, and sends out surplus electric power to the alternating current system 13. After the load 4 had been less than the output of the dc/dc converter 6, when the direct-current-exchange bidirectional converter 12 stops, the control-point-setting value of the dc/dc converter 6 is doubled with the power consumption of the load 4.

[0042]In a 3rd embodiment, the power costs of the fuel cell 1 are drawn from the measurement value of the two electric power measuring instruments 14 and 15, and the purchased-power price. And if these power costs exceed a purchased-power price, sending out of the electric power to the alternating current system 13 would be stopped, or the fuel cell 1 and the dc/dc

converter 6 will be suspended. In the case of the former, the generated output of the fuel cell 1 is supplied only to the load 4 using the power supply system 3. In the case of one latter, the alternating current power of the alternating current system 13 is changed into direct current power with the direct-current-exchange bidirectional converter 12, and the direct current power is supplied to the load 4 through DC bus 5 and the power supply system 3.

[0043][Effect] — the effect of a 3rd above embodiment is as follows. That is, since the dc/dc converter 6 controls the output of the fuel cell 1 to always become the maximum, operation of the fuel cell 1 is continuable in the always efficient state. Since the output of the fuel cell 1 is constant at this time, the load 4 is changed and it may exceed the output of the dc/dc converter 6, but a part for short power can be obtained from the alternating current system 13 or the direct-current accumulating electricity device 2 with the direct-current-exchange bidirectional converter 12 in that case. Therefore, the electric power supply stabilized without the electric supply to the load 4 always running short is possible.

[0044]The electric supply to the load 4 is stabilized without on the other hand, the voltage of DC bus 5 rising, since the direct-current-exchange bidirectional converter 12 sends out the surplus electric power of DC bus 5 to the alternating current system 13 when the load 4 is changed and it is less than the output power of the dc/dc converter 6. After the load 4 had been less than the output power of the dc/dc converter 6, when the direct-current-exchange bidirectional converter 12 stops, the electric power supply which lost surplus electric power and was stabilized is possible by doubling the control-point-setting value of the dc/dc converter 6 with the power consumption of the load 4. When the fuel cell 1 stops, a part for short power can be supplied from the direct-current accumulating electricity device 2. Thus, it is possible to supply the always stable electric power to the load 4, and high reliability can be acquired.

[0045]According to a 3rd embodiment, when power costs exceed a purchased-power price, sending out of the electric power to the alternating current system 13 can be stopped, and electric power can be supplied to the load 4 by the most economical operational status. Power costs exceed a purchased-power price, when ending cheaper [it / to obtain electric power from the alternating current system 13] rather than operating and generating the fuel cell 1, the fuel cell 1 and the dc/dc converter 6 can stop, and the economical efficiency which supplied electric power to the load 4 and was excellent in it can be secured only from the alternating current system 13.

[0046]

[Effect of the Invention]As explained above, according to this invention, the output of a fuel cell is set constant. Since the electric power of an insufficiency is supplied from a direct-current accumulating electricity device or a commercial system when load is large, and the electric power for a surplus can be stored to a direct-current accumulating electricity device or it can send out to a commercial system when load is small. The fuel cell power supply which can supply the stable electric power to load can be obtained without reducing the characteristic of a fuel cell.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]The lineblock diagram of a 1st embodiment of this invention.

[Drawing 2]The control-point-setting value change characteristic figure of a 2nd embodiment of this invention.

[Drawing 3]The control block diagram of a 2nd embodiment of this invention.

[Drawing 4]The lineblock diagram of a 3rd embodiment of this invention.

[Drawing 5]The lineblock diagram of a Prior art.

[Description of Notations]

- 1 --- Fuel cell
- 2 --- Direct-current accumulating electricity device
- 3 --- Power supply system
- 4 --- Load
- 5 --- DC bus
- 6 --- Dc/dc converter
- 7 --- Charging current measuring instrument
- 8 --- Charging power measuring instrument
- 9 --- Current-measurements machine
- 10 --- Voltage measuring instrument
- 11 --- Electric power measuring instrument
- 12 --- Direct-current-exchange bidirectional converter
- 13 --- Alternating current system
- 14 --- Power transmission electric power measuring instrument
- 15 --- Power supply measuring instrument
- 16 --- Rate-of-change limit means

[Translation done.]